

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
Кафедра технології та засоби механізації аграрного виробництва

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри

  
Олександр ГОРБЕНКО  
« 31 » листопада 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
(вибіркова фахова навчальна дисципліна)

**ПРОЕКТУВАННЯ СПЕЦАРМАТУРИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ**

освітньо-професійна програма	Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва
спеціальність	133 Галузеве машинобудування
галузь знань	13 Механічна інженерія
освітній ступінь	бакалавр
факультет	Інженерно-технологічний

Полтава  
2022-2023 н. р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Проектування спецарматури технологічного обладнання» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва спеціальності 133 Галузеве машинобудування

Мова викладання: державна

Розробники: Олексій БУРЛАКА, доцент кафедри технології та засоби механізації аграрного виробництва, кандидат технічних наук, доцент

Олександр КАНІВЕЦЬ, доцент кафедри технології та засоби механізації аграрного виробництва, кандидат технічних наук, доцент

« 31 » січня 2022 року

  
Олексій БУРЛАКА  
  
Олександр КАНІВЕЦЬ

Схвалено на засіданні кафедри технології та засоби механізації аграрного виробництва

протокол від « 31 » січня 2022 року № 6

Погоджено гарантом освітньої програми Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва

« 31 » січня 2022 рок

  
Олександра БІЛОВОД

Схвалено головою НМР спеціальності

Галузеве машинобудування

протокол від « 31 » січня 2022 року № 6

  
Станіслав ПОПОВ

## 1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин –	120
Кількість кредитів –	4
Місце в індивідуальному навчальному плані студента (обов'язкова чи вибіркова)	вибіркова
Рік навчання (шифр курсу)	2 133ГМ бд_2021
Семестр	4
Лекції (годин)	16
Лабораторні (годин)	24
Самостійна робота (годин)	80
в т. ч. індивідуальні завдання (годин)	-
Вид підсумкового контролю	залік

## 2. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, які передують її вивченню:

1. Вища математика.
2. Фізика.
3. Матеріалознавство.
4. Опір матеріалів.
5. Теоретична механіка.
6. Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка.

## 3. Заплановані результати навчання

*Мета вивчення навчальної дисципліни* є загальна технологічна підготовка майбутніх фахівців, а саме - закладання знань з проектування, обладнання та використання елементів спецарматури, що використовуються в сільському господарстві та галузевому машинобудуванні та вивчення їх властивостей. Створення науково-теоретичної та практичної бази для засвоєння курсів: «Деталі машин», «Підйомно-транспортні машини», «Трактори, автомобілі та ПММ», «Сільськогосподарські машини», «Ремонт машин та обладнання», «Технологія ремонту і ТО машин».

*Основні завдання навчальної дисципліни* є:

Методичне – ознайомлення здобувачів ступеня вищої освіти з методикою навчання; пізнавальне – розуміти завдання сучасного виробництва, спрямовані на задоволення потреб споживачів; практичне – розробляти нові та удосконалювати наявні конструкції різних складових пристроїв спецарматури та устаткування; розробляти нові та удосконалювати наявні технологічні процеси виробництва продукції машинобудування; застосовувати сучасні методи проектування на основі моделювання об'єктів та процесів галузевого машинобудування.

**Компетентності:***фахові:*

- Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

**Програмні результати навчання:**

- Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення задач із проектування спецарматури у галузевому машинобудуванні.

**Методи навчання:**

- словесні;
- практичні;
- комп'ютерні і мультимедійні.

**4. Програма навчальної дисципліни**

**Тема 1. Гідростатика. Основні елементи.** Рідини та їх фізичні властивості. Сили і напруження, що діють в рідинах. Гідростатичний тиск і його властивості. Основне рівняння рівноваги рідини (рівняння Ейлера). Поверхні рівного тиску

**Тема 2. Гідростатика в аспектах проектування спецарматури.** Основне рівняння гідростатики. Поняття про абсолютний і надлишковий тиск, п'єзометричну висоту і вакуум (розрідження). Визначення сили і центра тиску рідини на плоску поверхню. Визначення сили і центра тиску рідини на криволінійну поверхню.

**Тема 3. Гідродинаміка в аспектах проектування спецарматури.** Основні види руху рідини. Струминкова модель руху. Потік рідини та його елементи. Рівняння нерозривності потоку. Рівняння Бернуллі для ідеальної і реальної рідин. Енергетичний і геометричний зміст рівняння Бернуллі.

**Тема 4. Гідравлічні опори.** Природа гідравлічних опорів. Режими руху рідини. Визначення втрат напору по довжині потоку. Визначення місцевих втрат напору.

**Тема 5. Гідравлічний розрахунок напірних трубопроводів спецарматури технологічного обладнання.** Класифікація трубопроводів. Розрахунок коротких трубопроводів. Розрахунок простих довгих трубопроводів. Розрахунок складних довгих трубопроводів. Класифікація отворів. Витікання рідини через отвір при сталому напорі. Класифікація насадок. Витікання рідини через насадки при сталому напорі.

**Тема 6. Елементи спецарматури - динамічні насоси.** Загальні відомості про насоси. Класифікація динамічних насосів. Будова, принцип дії і маркірування відцентрових насосів. Робочі параметри насосів. Характеристики відцентрових насосів. Характеристика трубопроводу і робочий режим насоса. Регулювання подачі, паралельна і послідовна робота насосів.

**Тема 7. Елементи спецарматури - об'ємні гідромашини.** Основні поняття. Об'ємні насоси і гідродвигуни. Принцип дії, загальні властивості, застосування у системах гідроприводів. Поршневі насоси. Призначення, будова, принцип дії. Графік подачі. Поршневі насоси, що застосовуються у системах гідроприводу: аксіальнопоршневі, радіально-поршневі, ексцентрикові. Їх будова, принцип дії. Визначення основних параметрів. Роторні гідронасоси. Шестеренчасті, пластинкові, гвинтові. Їх будова, принцип дії, визначення робочого об'єму і подачі. Силові гідроциліндри, їх призначення, будова і принцип дії, основні розрахункові параметри.

**Тема 8. Спецарматура технологічного обладнання гідроприводів.** Гідророзподільники. Гідроклапани. Гідродроселі. Основні види трубопровідної спецарматури.

### 5. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
л		п	лаб.	с.р.	
Тема 1. Гідростатика. Основні елементи.	16	2	4	-	10
Тема 2. Гідростатика в аспектах проектування спецарматури.	16	2	4	-	10
Тема 3. Гідродинаміка в аспектах проектування спецарматури.	16	2	4	-	10
Тема 4. Гідравлічні опори.	16	2	4	-	10
Тема 5. Гідравлічний розрахунок напірних трубопроводів спецарматури технологічного обладнання.	14	2	2	-	10
Тема 6. Елементи спецарматури - динамічні насоси.	14	2	2	-	10
Тема 7. Елементи спецарматури - об'ємні гідромашини.	14	2	2	-	10
Тема 8. Спецарматура технологічного обладнання гідроприводів.	14	2	2	-	10
<b>Усього годин</b>	120	16	24	-	80
<b>Вид підсумкового контролю</b>	залік				

## 6. Теми практичних занять

Назва теми	Кількість годин
	денна форма
Тема 1. Гідростатика. Основні елементи.	4
Тема 2. Гідростатика в аспектах проектування спецарматури.	4
Тема 3. Гідродинаміка в аспектах проектування спецарматури.	4
Тема 4. Гідравлічні опори.	4
Тема 5. Гідравлічний розрахунок напірних трубопроводів спецарматури технологічного обладнання.	2
Тема 6. Елементи спецарматури - динамічні насоси.	2
Тема 7. Елементи спецарматури - об'ємні гідромашини.	2
Тема 8. Спецарматура технологічного обладнання гідроприводів.	2
<b>Разом</b>	<b>24</b>

## 7. Теми самостійної роботи

Назва теми	Кількість годин
	денна форма
Тема 1. Гідростатика. Основні елементи.	10
Тема 2. Гідростатика в аспектах проектування спецарматури.	10
Тема 3. Гідродинаміка в аспектах проектування спецарматури.	10
Тема 4. Гідравлічні опори.	10
Тема 5. Гідравлічний розрахунок напірних трубопроводів спецарматури технологічного обладнання.	10
Тема 6. Елементи спецарматури - динамічні насоси.	10
Тема 7. Елементи спецарматури - об'ємні гідромашини.	10
Тема 8. Спецарматура технологічного обладнання гідроприводів.	10
<b>Разом</b>	<b>80</b>

## 8. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені.

## 9. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю
Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення задач із проектування спецарматури у галузевому машинобудуванні.	- виконання завдань самостійної роботи; - виконання завдань на практичних заняттях.

### Забезпечення тематикою дисципліни успішного опанування програмних результатів навчання для здобувачів вищої освіти

Теми занять	Програмні результати навчання	Разом
Тема 1. Гідростатика. Основні елементи.	+	1
Тема 2. Гідростатика в аспектах проектування спецарматури.	+	1
Тема 3. Гідродинаміка в аспектах проектування спецарматури.	+	1
Тема 4. Гідравлічні опори.	+	1
Тема 5. Гідравлічний розрахунок напірних трубопроводів спецарматури технологічного обладнання.	+	1
Тема 6. Елементи спецарматури - динамічні насоси.	+	1
Тема 7. Елементи спецарматури - об'ємні гідромашини.	+	1
Тема 8. Спецарматура технологічного обладнання гідроприводів.	+	1
<b>Разом</b>	8	100
максимальний відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	100	<b>100</b>
мінімальний відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	60	<b>60</b>

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання.

### Критерії успішного опанування програмних результатів навчання

Програмні результати навчання	Відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	Пороговий рівень оцінок, балів	
		Максимальний	Мінімальний
Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення задач із проектування спецарматури у галузевому машинобудуванні.	100	100	60
<b>Разом</b>	100	100	60

### 10.Форми контролю результатів навчання

Програмні результати навчання	Форма оцінювання					
	виконання завдань самостійної роботи		виконання завдань на практичних заняттях		Разом	
	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення задач із проектування спецарматури у галузевому машинобудуванні.	24	40	36	60	60	100
Разом	24	40	36	60	60	100

Формами поточного контролю знань здобувачів вищої освіти є:

- виконання завдань на практичних заняттях;
- виконання завдань самостійної роботи.

Форма семестрового контролю знань здобувачів вищої освіти згідно з робочим та навчальним планом є:

- залік.

### 11.Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Форми оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти		Разом
	виконання завдань самостійної роботи	виконання завдань на практичних заняттях	
Тема 1. Гідростатика. Основні елементи.	5	10	15
Тема 2. Гідростатика в аспектах проектування спецарматури.	5	10	15
Тема 3. Гідродинаміка в аспектах проектування спецарматури.	5	10	15
Тема 4. Гідравлічні опори.	5	10	15
Тема 5. Гідравлічний розрахунок напірних трубопроводів спецарматури технологічного обладнання.	5	5	10
Тема 6. Елементи спецарматури - динамічні насоси.	5	5	10
Тема 7. Елементи спецарматури - об'ємні гідромашини.	5	5	10
Тема 8. Спецарматура технологічного обладнання гідроприводів.	5	5	10
Разом	40	60	100



**Форма, шкала та критерії оцінювання результатів навчання при проведенні поточного і семестрового контролю успішності здобувачів вищої освіти**

Форма оцінювання	Шкала, критерії оцінювання
- виконання завдань самостійної роботи	<p><b>від 0 до 5:</b></p> <p><b>5 балів</b> – нараховується здобувачу вищої освіти коли він представив зошит з самостійної роботи, в якому він змістовно і вичерпно відповів на поставлене питання і продемонстрував здатність здійснювати інженерні розрахунки для вирішення задач із проектування спецарматури у галузевому машинобудуванні.</p> <p><b>4 бали</b> – оцінюється знання здобувача вищої освіти, коли він представив зошит з самостійної роботи в якому, в основному відповів на поставлене запитання і продемонстрував здатність здійснювати інженерні розрахунки для вирішення задач із проектування спецарматури у галузевому машинобудуванні, але допустив незначні помилки при відповіді.</p> <p><b>3 бали</b> – оцінюється знання здобувача вищої освіти, коли він представив зошит з самостійної роботи, в якому задовільно відповів на поставлене запитання і продемонстрував здатність здійснювати інженерні розрахунки для вирішення задач із проектування спецарматури у галузевому машинобудуванні, але допустив незначні помилки при відповіді та деякі визначення трактував не вірно;</p> <p><b>2 бали</b> – оцінюється знання здобувача вищої освіти, коли він представив зошит з самостійної роботи, в якому неповно відповів на поставлене запитання і продемонстрував здатність здійснювати інженерні розрахунки для вирішення задач із проектування спецарматури у галузевому машинобудуванні, але допустив помилки при відповіді та визначення трактував не вірно;</p> <p><b>1 бал</b> – оцінюється знання здобувача вищої освіти, коли він представив зошит з самостійної роботи, в якому дуже слабо відповів на поставлене запитання і слабо продемонстрував здатність здійснювати інженерні розрахунки для вирішення задач із проектування спецарматури у галузевому машинобудуванні, допустив значні помилки при відповіді та не зміг дати відповіді;</p> <p><b>0 балів</b> – оцінюється знання здобувача вищої освіти, коли він не представив зошит із самостійної роботи, в якому не зміг дати відповіді на запитання і не продемонстрував здатність здійснювати інженерні розрахунки для</p>

	вирішення задач із проектування спецарматури у галузевому машинобудуванні.
- виконання завдань на практичних заняттях	<p><b>від 0 до 5:</b></p> <p><b>5 балів</b> – нараховується здобувачу вищої освіти коли він представив зошит для практичних занять, в якому він змістовно продемонстрував здатність здійснювати інженерні розрахунки для вирішення задач із проектування спецарматури у галузевому машинобудуванні.</p> <p><b>4 бали</b> – оцінюється знання здобувача вищої освіти, коли він представив зошит для практичних занять в якому продемонстрував здатність здійснювати інженерні розрахунки для вирішення задач із проектування спецарматури у галузевому машинобудуванні, але допустив незначні помилки при розрахунках.</p> <p><b>3 бали</b> – оцінюється знання здобувача вищої освіти, коли він представив зошит для практичних занять, в якому задовільно продемонстрував здатність здійснювати інженерні розрахунки для вирішення задач із проектування спецарматури у галузевому машинобудуванні, допустив незначні помилки при розрахунках та деякі визначення трактував не вірно;</p> <p><b>2 бали</b> – оцінюється знання здобувача вищої освіти, коли він представив зошит для практичних занять, в якому слабо продемонстрував здатність здійснювати інженерні розрахунки для вирішення задач із проектування спецарматури у галузевому машинобудуванні, допустив помилки при розрахунках та визначення трактував не вірно;</p> <p><b>1 бал</b> – оцінюється знання здобувача вищої освіти, коли він представив зошит для практичних занять, в якому дуже слабо продемонстрував здатність здійснювати інженерні розрахунки для вирішення задач із проектування спецарматури у галузевому машинобудуванні, допустив значні помилки при розрахунках та не зміг дати відповіді;</p> <p><b>0 балів</b> – оцінюється знання здобувача вищої освіти, коли він не представив зошит для практичних занять, в якому не продемонстрував здатність здійснювати інженерні розрахунки для вирішення задач із проектування спецарматури у галузевому машинобудуванні.</p>

### **13. Рекомендовані джерела інформації**

#### **Основні**

1. Дідур В. А., Савченко О. Д. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропневмопривод. Запоріжжя : Прем'єр, 2005. 464 с.
2. Рогалевич Ю. П. Гідравліка. Київ : Вища шк., 1993. 255 с.
3. Исаев А. П., Сергеев Б. И., Дидур В. А. Гидравлика и гидромеханизация сельскохозяйственных процессов. М. : Агропромиздат, 1990. 400 с.
4. Палишкин А. П. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение. М. : Агропромиздат, 1990. 351 с.

#### **Допоміжні**

1. Большаков В. А., Константинов Ю. М., Попов В. Н. Справочник по гидравлике. Киев : Вища шк., 1984. 343 с.
2. Большаков В. А., Попов В. Н. Гидравлика. Киев : Вища шк., 1989. 215 с.
3. Сафонов Н. А., Сивак В. М., Сафонов А. Н. Сельскохозяйственное водоснабжение. Киев : Вища шк., 1988. 224 с.

#### **Інформаційні ресурси мережі Інтернет**

1. Сайт національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського. Доступ: <http://www.nbuv.gov.ua>
2. Система дистанційного навчання Moodle ПДАУ: <https://moodle.pdaa.edu.ua/>
3. Електронний репозитарій ПДАА: <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/>